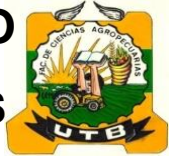




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componentes Práctico del examen de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*
L.) orgánico, en el Ecuador”.

AUTOR:

Luis Fernando Chávez Bobadilla

TUTOR:

Ing. Agr. Emilio Ramírez Castro, M.Sc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

Según investigaciones efectuadas por INEC manifiesta que en la actualidad el cultivo de rábano (*Raphanus sativus L.*) en el Ecuador ha tenido un incremento de siembra significativo sobre este cultivo, se calcula que aproximadamente 14 455 hectáreas son cultivadas de rábano, a lo cual se le añade que las principales provincias productoras se encuentran al norte del país como por ejemplo en Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi y Chimborazo. Una vez mencionado el área total sembrada en nuestro país, cabe mencionar que el rábano en su composición interna contiene grandes cantidades de agua, así como de hidratos de carbono y fibra, por lo tanto, esto aportar niveles bajos de calorías, siendo recomendado por nutricionistas en dietas reguladoras de peso, tiene una significativa cantidad de vitaminas. Al momento de hablar sobre agricultura orgánica nos estamos centrando en un ámbito hoy en día, inusual , ya que las personas se inclinan más por los cultivos de origen inorgánico ya sea por el interés de manejo agronómico del cultivo o netamente interés económico , es por ello que realizo esta investigación con el fin de concientizar a las personas a que incrementen la realización de cultivos de origen orgánico y puedan fortalecer los conocimientos que existen sobre esta técnica de cultivo de origen orgánico. Al hablar del origen del rábano (*Raphanus sativus L.*) en el Ecuador, según datos se manifiesta que el rábano tuvo su introducción con la llegada de los españoles, pero, no obstante, se tuvo que realizar un análisis exhaustivo para así determinar que el rábano era un alimento de gran valor nutricional, este cultivo cumple con su ciclo morfológico adecuadamente en las regiones templadas o frías. Al nosotros realizar un buen manejo agronómico a los cultivos de origen orgánico, vamos a obtener un incremento de conocimientos sobre lo orgánico y de igual manera vamos a solucionar muchos efectos negativos que provoca el uso indiscriminado de pesticidas químicos comúnmente utilizados en la agricultura del Ecuador.

Palabras clave: Cultivadas, Incremento, Orgánico, Agricultura, Manejo Agronómico.

SUMMARY

According to investigations carried out by the INEC, it states that currently the cultivation of radish (*Raphanus sativus L.*) in Ecuador has had a significant increase in planting on this crop, it is estimated that approximately 14 455 hectares are cultivated with radish, to which It is added that the main producing provinces are located in the north of the country, such as Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi and Chimborazo. Having mentioned the total area planted in our country, it is worth mentioning that the radish in its internal composition contains large amounts of water, as well as carbohydrates and fiber, therefore, this provides low levels of calories, being recommended by nutritionists. in weight-regulating diets, it has a significant amount of vitamins. When talking about organic agriculture we are focusing on an area today, unusual, since people are more inclined towards crops of inorganic origin, either due to the interest of agronomic management of the crop or purely economic interest, that is why I carry out this research in order to raise awareness among people to increase the cultivation of crops of organic origin and to strengthen the knowledge that exists about this cultivation technique of organic origin. When talking about the origin of the radish (*Raphanus sativus L.*) in Ecuador, according to data it is stated that the radish was introduced to by the arrival of the Spanish, but, nevertheless, an exhaustive analysis had to be carried out to thus determine that the radish was a food of great nutritional value, this crop meets its morphological cycle adequately in temperate or cold regions. By carrying out good agronomic management of crops of organic origin, we will obtain an increase in knowledge about organic matters and in the same way we will solve many negative effects caused by the indiscriminate use of chemical pesticides commonly used in Ecuador's agriculture.

Keywords: Cultivated, increase, organic, agriculture, agronomic management.

INDICE

RESUMEN	II
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del Problema	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. General	5
1.4.2. Específicos	5
1.5. Fundamentación teórica	5
1.5.1. Origen del rábano	5
1.5.2. Importancia del rábano	6
1.5.3. Propiedades Nutritivas	6
1.5.4. Clasificación taxonómica del rábano	6
1.5.5. Descripción botánica del rábano	7
1.5.6. Morfología del rábano	7
1.5.6.1. Sistema radical	7
1.5.6.2. Hojas	7
1.5.6.3. Tallo floral	7
1.5.6.4. Inflorescencias y flores	8
1.5.6.5. Fruto y semillas	8
1.5.6.6. Condiciones edafoclimáticas para el desarrollo del rábano	8
1.5.7. Manejo agronómico del cultivo de rábano	9
1.5.7.1. Preparación de terreno	9
1.5.7.2. Siembra	9
1.5.7.3. Raleo	9
1.5.7.4. Aporque	9
1.5.7.5. Malezas	10
1.5.7.6. Riego	10
1.5.7.7. Fertilización	11

1.5.8. Tipos de fertilizantes orgánicos en la agricultura	12
Estiércol	12
Gallinaza	12
Bocashi.....	13
Lombricomposta o humus de lombriz.....	13
1.5.9. Plagas y enfermedades del cultivo de rábano	13
1.6. Hipótesis	16
1.7. Metodología de la investigación	16
2. Desarrollo del caso	17
2.1. Situaciones Detectadas	17
2.2. Soluciones Planteadas	17
2.3. Conclusiones.....	18
2.4. Recomendaciones.....	18
BIBLIOGRAFÍA	19

INTRODUCCIÓN

Se manifiesta según los acontecimientos pasados e investigaciones que el cultivo de las hortalizas es de un valor económico muy importante esto se debe a los altos ingresos económicos ya que es un alimento comúnmente consumido por la población ecuatoriana. Según los expertos se considera como hortaliza a aquellas plantas herbáceas o semi-herbáceas, que son utilizadas comúnmente por el hombre para su alimentación y la forma de consumo puede ser cocinada o netamente como sale del suelo (Cásseres 1981).

Según los registros hasta la fecha se establece su lugar de origen, según científicos en las pirámides egipcias mencionan el rábano (*Raphanus sativus*) (2 000 años A.C.) y Heródoto ya lo menciona hacia 2 700 años A.C. Luego de dicha fecha se investigó que fue introducido en China hacia el año 500 A.C. Aunque otras teorías no pasan por alto la idea de que este cultivo también tuvo lugar en el área mediterránea, mientras que los rábanos más grandes se pudieron originar en China o Japón. A lo largo de la historia se han adquirido datos que manifiestan que este cultivo fue parte de la cultura China y también tuvo lugar en las civilizaciones griegas y egipcias (INFOAGRO 2009).

Según la historia del Ecuador, se manifiesta que el rábano fue introducido al Ecuador por parte de la llegada de los españoles, posterior a ello y gracias a análisis y estudios se pudo determinar que era un alimento de gran valor nutricional, es una hortaliza que cumple su ciclo morfológico adecuadamente en el Piso Medio de la Región Interandina, que oscila entre los 3 000 – 3 500 m.s.n.m., en esta altitud crece favorablemente (Bonilla 2010).

Se expresa que en el Ecuador existen aproximadamente 14 455 hectáreas cultivadas de rábano (*Raphanus sativus L.*) a eso se le añade que las principales provincias productoras se encuentran al norte del país y estas a su vez son Imbabura, Tungurahua, Cotopaxi y Chimborazo. En su composición interna se manifiesta que el rábano contiene gran cantidad de agua, así como hidratos de carbono y fibra, por lo que aporta niveles bajos de calorías, siendo

recomendado por nutricionistas en dietas reguladoras de peso, tiene una significativa cantidad de vitaminas, de las cuales se destacan las del grupo C y los folatos (Gómez 2021).

Al hablar de manejo agronómico no estamos refiriendo a las labores o las actividades culturales que nosotros como futuros profesionales vamos a desempeñar en algún cultivo determinado, las cuales van a repercutir cuando el cultivo ya esté en su cosecha, ya que si nosotros desempeñamos bien cada una de las actividades vamos a obtener excelentes resultados y entre las labores más principales y más importantes tenemos la preparación de suelo, siembra, manejo integrado de plagas y enfermedades, fertilización, aporte, control de malezas, etc.

La agricultura orgánica se puede recalcar que es un método que puede interpretarse en la gestión del ecosistema en contra de la agricultura moderna que es nociva para el ser humano. En este proceso de agricultura se toma en cuenta la eliminación radical de la utilización de insumos agrícolas sintéticos, eliminando por completo lo antes mencionado estamos preservando la vida útil del suelo y a su vez fortalecemos su fertilidad y se aumenta su flora y fauna de una manera abismal (Sánchez 2021).

Es por ello que nace mi interés investigativo sobre el manejo agronómico de rábano orgánico en el Ecuador, para incorporar más la actividad orgánica en el país optimizando los recursos que nos brinda la naturaleza e incorporarlos nuevamente al suelo y así darle más vida útil al suelo y poder mejorar la salud de los seres humanos al utilizar productos de origen orgánico.

Se deduce que la agricultura orgánica es un proceso de producción que su objetivo principal se basa en utilizar todos los recursos que se encuentren dentro de la finca, su enfoque se dinamiza en la fertilidad del suelo y la actividad biológica dentro del mismo, también de realizar el menor daño posible al medio ambiente y cuidar la salud de los seres vivos (López y García 2020).

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente al manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico, en el Ecuador.

1.2. Planteamiento del Problema

El cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico, comúnmente está siendo olvidado o de poco interés, para los agricultores del mismo, y es por esto que resulta una problemática a la hora de preservar este cultivo de base orgánica, de esta manera se busca fomentar el desarrollo territorial de este cultivo de hortaliza de manera orgánica, que va a crear un buen estilo de vida en toda la población ecuatoriana.

Se manifiesta que en la actualidad la agricultura moderna se ha convertido en una actividad industrial con interés netamente económico. Es por ello que las nuevas líneas o variedades que van haciendo su presentación en el mercado requieren grandes cantidades de insumos sintéticos como lo son fertilizantes, herbicidas, insecticidas y demás químicos nocivos para el consumo del ser humano, pero de gran importancia económica para el sector industrial agrícola (Díaz y Rincón 2001).

Dentro del territorio ecuatoriano uno de los problemas que actualmente afecta al sector agricultor es los suelos de la sierra ecuatoriana que por su limitación nutricional ocasiona una baja productividad también se debe a factores edafoclimáticos, malas prácticas de labranza y el uso indiscriminado de pesticidas. En la suma de todos estos factores ya antes mencionados, dejan o implican como resultado la baja productividad de cultivos de hortalizas (Viteri 2015).

Actualmente la falta de información o el mal uso de métodos o técnicas han actuado de forma directa sobre el pensamiento de los agricultores, sobre el uso de productos orgánicos y por ello creen que los costos para producir un producto orgánico son más elevados, para ello debemos concientizar a las personas sobre el uso de insumos agrícolas de origen orgánico para que puedan darles una ayuda significativa a sus suelos y que puedan aumentar la vida útil del mismo (Montero 2011).

1.3. Justificación

Actualmente la agricultura se ve en la necesidad de minimizar todos los impactos ambientales, para así asegurar la sustentabilidad y sostenibilidad de los diferentes cultivos que se encuentran en el Ecuador. Para poder garantizar a futuro una mejor calidad de vida consumiendo productos de base orgánica, es por eso la investigación con el fin productivo para crear rábanos orgánicos (Carrera B, 2015).

La finalidad de la investigación de manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico en el Ecuador tiene como punto de origen esclarecer todas las técnicas y habilidades dentro del campo para producir rábanos de base orgánica para satisfacer las necesidades de los consumidores de productos orgánicos.

La misiva de la siguiente investigación va reflejada para los productores, estudiantes de las carreras de agronomía, los investigadores y todas las personas inmiscuidas en el sector agrícola.

Por lo antes expuesto se justifica la presente investigación, a fin de investigar el manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico en el Ecuador.

La presente investigación permitirá estudiar el manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico en el Ecuador.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

- Compilar información del manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico, en el Ecuador.

1.4.2. Específicos

- Describir las principales labores culturales que se realizan en el cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico, en el Ecuador.
- Determinar alternativas de manejo integrado de plagas en el cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) orgánico, en el Ecuador.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Origen del rábano

Según la información recolectada a través del tiempo y la historia se manifiesta que el rábano (*Raphanus sativus*), se considera que es proveniente de China, aunque no de una forma irrefutable. Aun sin embargo se sabe que los egipcios y babilonios ya lo consumían hace más de 4 000 años (Carrera 2015).

Se manifiesta que el rábano es proveniente de las familias de las crucíferas. Dentro de ellas se engloban 380 géneros y unas 3 000 especies que a su vez son propias de regiones las cuales son templadas o frías del hemisferio norte (Carrera 2015).

Se tiene el conocimiento que el rábano fue introducido en el Ecuador con la llegada de los españoles y cultivado intensivamente por sus grandes

propiedades medicinales y nutritivas. Esta hortaliza se desarrolla favorablemente en la región interandina situado entre los 3 000 – 5 000 m.s.n.m. (Viteri 2019).

1.5.2. Importancia del rábano

Su análisis ha determinado que la importancia de esta familia de hortalizas es de gran valor nutricional por el motivo que contienen compuestos de azufre que son considerados como fuentes de antioxidantes que ayudan a prevenir muchas enfermedades (Viteri 2019).

Según datos recolectados en un extensivo estudio de campo en las zonas del Quinche y Machachi , de manera intensiva se ha recolectado información de oferentes y demandantes sobre las diferentes variedades que tiene mayor consumo en nuestro País , gracias a sus respuestas se pudo denominar que dos variedades son totalmente comerciales: *Raphanus sativus major* que se le conoce comúnmente como rábano y *Raphanus sativus parvus* comúnmente conocido como rabanito y por ultimo pero no menos importante Cherry Bell que su uso es tan solo para la preparación gourmet (Chávez et al. 2021).

1.5.3. Propiedades Nutritivas

Se manifiesta que es un alimento que en su composición interna este compuesto por agua como eje central a su vez también como fibras e hidratos de carbono, que a su vez resulta un alimento de gran interés nutricional(Gomez 2021).

1.5.4. Clasificación taxonómica del rábano

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Brassicales

Familia: Brassicaceae

Género: *Raphanus*

Especie: *Sativus*

(Carrera 2015)

1.5.5. Descripción botánica del rábano

Se manifiesta que la planta del rábano tiene un tallo ramoso y veloso de seis a ocho decímetros de altura, hojas ariscas, grandes, partidas en lóbulos arpados las radicales y casi enteras las superiores, flores blancas, amarillas, en racimos terminales, fruto adusto en forma de vainilla surcada, con varias semillas diminutas, y raíz pulposa, redonda, o fusiforme, blanca, roja, de sabor picante según las variedades (Bonilla y Fernández 2010).

1.5.6. Morfología del rábano

1.5.6.1. Sistema radical

El rábano en su morfología presenta un sistema radical no muy bien desarrollado que consta de una raíz principal y pequeñas raíces finas (Carrera 2015).

1.5.6.2. Hojas

Estas a su vez son compuestas con bordes generalmente apuntados, velludas y en la mayoría de las variedades de rábanos tienen un color verde intenso muy común (Carrera 2015).

1.5.6.3. Tallo floral

Según los científicos manifiestan que son en racimos grandes y abiertos, sépalos de forma erecta, pétalos casi siempre blancos; delgado con un estigma ligeramente lobulado (Cauja y Ocaña 2020).

1.5.6.4. Inflorescencias y flores

Según análisis determinados para el cultivo de rábano se manifiesta que la inflorescencia es racimosa, las flores son hermafroditas con los pétalos de color blanco, según la variedad (Carrera 2015).

1.5.6.5. Fruto y semillas

El fruto es pulposo, en su interior de un tejido parenquimatoso, donde se sitúan las semillas (Carrera 2015).

1.5.6.6. Condiciones edafoclimáticas para el desarrollo del rábano

Según análisis demostrados en campo se manifiesta que el rábano es una hortaliza que tiene un óptimo desarrollo en pisos medios de la región interandina, situado entre los 3 000 – 3 500 m.s.n.m., según estudios a esta altitud se obtiene excelentes resultados, de igual manera es un cultivo muy versátil que puede adaptarse a alturas que oscilan en 0 a 3 500 m.s.n.m (Lobato y Vega 2023).

Completar cada fase que necesita el cultivo depende de los factores climáticos, ya que se puede analizar cultivos que completan su periodo en 20 días y otros pueden llegar a tardar hasta 70 para completar su periodo. El crecimiento vegetativo óptimo puede oscilar entre los 6°C y los 30°C, lo ideal se encuentra entre 18°C – 22°C. Para la germinación homogénea la temperatura óptima es entre 20°C – 25°C. El cultivo se comporta normalmente en temperaturas templadas pero las mismas no deben llegar a 6°C. La humedad para el óptimo desarrollo es de 60%-80%. El pH óptimo está entre 5,5 y 6,8, no tolera salinidad (Lobato y Vega 2023).

Según análisis el rábano tiene una óptima adaptación en cuanto a suelos, claro que en suelos de textura franca y livianos crece con un buen desempeño y sin ninguna complejidad. Este cultivo se adapta a las

temperaturas entre 15°C – 22°C, puede soportar climas cálidos y templados pero no soporta las heladas (Lobato y Vega 2023).

1.5.7. Manejo agronómico del cultivo de rábano

1.5.7.1. Preparación de terreno

Se empieza realizando un volteo profundo del suelo, esto nos ayudara que los minerales y microorganismos benéficos se incorporen con la materia orgánica y puedan tener más nutrientes el suelo, a su vez se le aplica un abono orgánico de fondo para que tenga una cantidad mas alta de macro y micronutrientes. Luego se hace platabandas de 0,30cm de base intercaladas entre sí por un surco de riego y drenaje de 10 - 15 cm (Alfonso et al. 2020).

1.5.7.2. Siembra

Para poder proceder a la respectiva siembra la semilla tiene que tener vigor, viabilidad y pureza, las 3 características antes mencionada hacen que podamos asegurar una semilla que nos dará resultado en la germinación. La forma o método de siembra es a chorro continuo a una profundidad de 1cm se coloca la semilla para su respectivo crecimiento (Alfonso et al. 2020).

1.5.7.3. Raleo

Según investigaciones realizadas a través del tiempo se manifiesta que se deben realizar 2 raleos el primero a los 8 días y el segundo a partir de los 15 días, para así poder dejar 20 plantas por metro lineal (Ochoa y Rivera 2015).

1.5.7.4. Aporque

Esta técnica sirve para dar soporte al tallo de la planta y así poder evitar una posible ruptura por su elongación esto al igual que el raleo se lo debe realizar 2 veces la primera a los 8 días y la segunda a los 15 días (Ochoa y Rivera 2015).

1.5.7.5. Malezas

Los rábanos pueden llegar a ocupar una considerable área de terreno, el cultivo debe estar controlado de malezas para que puede crecer de una manera óptima y a su vez tenga un crecimiento normal , para esto debemos realizar los controles de malezas necesario (Fernández 2013).

Al nosotros referirnos o manejar una plantación totalmente orgánica debemos dejar a un lado todo lo que sea nocivo o perjudicial para nuestra planta, es por ello que no debemos agregar herbicidas en el control de malezas, sino mas bien realizarla manualmente o con la ayuda de algún mecanismo como el machete, azadón o guadaña (Fernández 2013).

1.5.7.6. Riego

Esto es muy importante en la producción de algún cultivo es por ellos que al cultivo de rábano se le debe aplicar riego constante y de una forma bien distribuida en época seca. El suelo debe tener una capacidad de campo de entre 60%-65% hasta su producción final. El mejor método de riego para este cultivo es por goteo ya que mantiene una humedad real y se economiza el recurso hídrico (Gomez 2021).

Poca administración de este recurso hídrico puedo ocasionar que la raíz de esta planta se vuelva más duras, y si llega a estar expuesta a altas temperaturas puede ocurrir una floración anticipada. El exceso de agua de igual manera es perjudicial ya que las raíces pueden agrietarse y a su vez pierde su valor en el mercado (Bonilla y Fernandez 2010).

Según los investigadores se deben regar constantemente, cada planta debe tener un aproximado de 450ml de agua determinando factores como el clima, temperatura, tipo de sustrato, entro otros componentes. Manteniendo el suelo en una humedad real podemos asegurar que el cultivo no se va a ver

afectado por un estrés hídrico. Lo esencial es realizar 2 riegos uno por la mañana y otro por el medio día siempre y cuando no este en temperaturas demasiadas calientes (Gomez 2021).

1.5.7.7. Fertilización

Se menciona que la fertilización es una de las actividades con mayor interés porque hace que las plantas se encuentren vigorosas y productivas. La ciencia hace mención que del 93%-99% del tejido vegetal esta conformado por Carbono (C), Hidrogeno(H) y Oxigeno(O) , esto son tomados en un proceso natural del aire y del agua , pero se necesitan para poder obtener buenos resultados en la producción de nuestros cultivos (Terán Macías 2016).

El suelo en su interior está compuesto por materiales inorgánicos y orgánicos donde existe una simbiosis entre el microambiente y los microorganismos. Bajo un exhaustivo análisis se determinar que cantidad de sustrato natural existe para para proveer de nutrientes, aire, agua y soporte mecánico (Lobato y Vega 2023).

Se manifiesta que la fertilización es una parte muy importante en el manejo agronómico de algún cultivo en específico, llega a suplir los requerimientos nutricionales que el suelo no pueda proveer (Lobato y Vega 2023).

Mencionan varios autores que los abonos orgánicos son mas capaces de aportar todos los nutrientes esenciales que el suelo y la planta necesitan, así como humus, que mejora la estructura del suelo y por lo tanto crea condiciones favorables para la microflora benéfica. Pero esta labor está siendo olvidada día con día , por el uso indiscriminado de fertilizantes inorgánicos (Gómez 2019).

1.5.8. Tipos de fertilizantes orgánicos en la agricultura

Se manifiesta que de manera natural anualmente existen grandes cantidades de materia orgánica y esto se debe al buen proceso fotosintético que cumplen las plantas, luego esta materia orgánica se convertirá en humus, este proceso se puede acelerar, amontonando materia orgánica y realizando en ella el proceso de composteo. El objetivo del compostaje es transformar los residuos de materia orgánica en algo útil, aplicable al suelo para fertilizar las plantas. Al hablar científicamente el compostaje es únicamente la descomposición biológica aeróbica de residuos orgánicos (Gómez 2019).

Estiércol

Este método de fertilización no solamente aporta nutrientes básicos , sino que ayuda a mejorar la estructura del suelo , inocula una abundante flora bacteriana y activa el crecimiento gracias a la ayuda de otros principios biológicos (Gómez 2019).

Se manifiesta que el estiércol es una gran fuente de nutrientes y materia orgánica, en el tiempo de la historia se ha utilizado como fertilizante para diversos cultivos, por su gran aporte de nutrientes al suelo (Gómez 2019).

Gallinaza

Este método proviene exclusivamente del excremento de las aves, residuos de alimentos, plumas, huevos rotos y material fibroso de la cama con cal, la gallinaza comúnmente utilizada debe compostarse para que los microorganismos descompongan la materia orgánica y ponga a disposición los nutrientes. Para su respectiva aplicación debe ser secada para almacenarla sin formar procesos de fermentación, así aumentara la concentración de materia orgánica (Gómez 2019).

Bocashi

Este es otro método de fertilización de manera orgánica que está siendo muy utilizado en la agricultura. Esto se obtiene en el resultado de la descomposición de materia orgánica. Es un proceso de fermentación aeróbica de residuos vegetales y animales (Gómez 2019).

Lombricomposta o humus de lombriz

Este es el resultado de la transformación que se da en base a la lombriz roja californiana. Sus desechos orgánicos son convertidos en humus, que aporta una gran cantidad de nutrientes y ayuda a la estructura del suelo (Gómez 2019).

1.5.9. Plagas y enfermedades del cultivo de rábano

Mildiu veloso (*Peronospora parasitica*)

Esta enfermedad puede afectar todas las partes de la planta. Los síntomas aparecen en la parte inferior de las hojas. Se pueden observar manchas negras en las hojas nuevas (Coello 2022).

Control

La rotación del cultivo con aquellos no brasicáceos, es un control etológico que beneficia de gran manera y controlar muy bien las malezas para que no sirva de hospedero (Coello 2022).

Tizón de *Alternaria* spp.

La principal característica de esta enfermedad son las manchas circulares amarillas, café oscuras o negras, puede causar necrosis por las manchas que hacen como agujero (Coello 2022).

Control

Se recomienda plantar semillas certificadas, tratar las semillas con agua caliente antes de plantarlas, rotar los cultivos a especies que no sean

brasicáceas, regar las plantas (Coello 2022).

Marchitez por Fusarium (amarillos) *Fusarium oxysporum*

Según los científicos manifiestan que los síntomas de esta enfermedad se evidencian de la manera que las hojas se vuelven amarillas en un lado de la planta, las hojas se caen y queda un tallo totalmente desnudo. Este hongo puede sobrevivir en el suelo como clamidosporas (Coello 2022).

Control

La única forma de poder controlar este hongo es teniendo una asepsia radical con las herramientas o equipos de trabajo que vayamos a utilizar para poder controlar este hongo.

Escarabajo del Margen Amarillo (*Microtheca ochroloma*)

Este insecto es originario de Sudamérica, los huevos tiene un tono de color brillante anaranjado, son puestos particularmente en grupos pequeños en zonas protegidas de la hoja, el cuerpo de la larva es flexible, en su estado de madurez esta empupa en forma de red en su envoltura en pliegues del follaje, al llegar al estado adulto se transforma en un escarabajo de color oscuro y bronce son pequeños, sus alas son negras pero tiene bordes amarillo, el daño que representa en el cultivo de nabo es perjudicial ya que atacan las hojas en su estado larval y de adultos (Smith 2019).

Control

El uso de insecticidas permitidos en la agricultura orgánica como Pyganic y Entrust es el control más efectivo, existen también controles biológicos o de enemigos naturales como mariquitas, crisopas y chinches depredadores, estas ayudan devorando huevos, larvas y adultos, se puede también requerir a controles culturales como cultivos trampa los cuales sean menos llamativos para el escarabajo como el col o el repollo este debe ser manipulado con

insecticidas (Smith 2019).

Palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*)

Los huevecillos son de color amarillo pálido, se adhieren a las hojas del cultivo en unos días se convierten en larvas que se ubican en el envés de la hoja, el capullo en el cual el gusano finaliza su desarrollo y cambia a palomilla, su desarrollo demora un mes, su tamaño no excede los 0.8 cm, de adulto es de color verdoso amarillo pálido con pelos finos y negros y erectos de cuerpo, en invierno se esconden en los restos de cosechas, causan daños en el envés de la hoja en estado de larva y adulto, realizando muchas perforaciones en plantas jóvenes (Criollo y García 2019).

Control

La palomilla dorso de diamante puede ser controlada por medio de la aspersión o espolvorearían de *Bacillus thuringiensis*, es efectivo en estado de gusano o larva, se deben hacer todos lo necesario para destruir esta plaga cuando aún está en estado de desarrollo, otros métodos de control culturales son la correcta limpieza de los restos de cosechas anteriores del terreno, el control biológico puede realizarse mediante sus enemigos más frecuentes estos son: avispa branconida, (*Apanteles glomeratus*), y la avispa calcidido, (*Pteromalus puparum*) (Criollo y García 2019).

Cosecha

El tiempo de cosecha no debe pasar de los 25 – 33 días en este tiempo las raíces se encuentran duras, si se pasa el tiempo de cosecha se el rábano comienza a adquirir un sabor picante.

1.6. Hipótesis

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

Ho: Los agricultores en el Ecuador conocen del consumo de alimentos orgánicos y del manejo agronómico del cultivo de rábano con base orgánica.

Ha: Los agricultores en el Ecuador desconocen del consumo de alimentos orgánicos y del manejo agronómico del cultivo de rábano con base orgánica.

1.7. Metodología de la investigación

El presente documento a base de componente práctico se desarrolló con la compilación de todo tipo de información a modo de investigación en las diversas páginas web, artículos científicos, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en las plataformas digitales.

Cabe resaltar que toda la información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto, que lleva por temática manejo agronómico del cultivo de rábano (*Raphanus sativus L.*) orgánico en el Ecuador, destacando de esta manera su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

CAPITULO II

RESULTADOS

2. Desarrollo del caso

El desarrollo del presente documento partió con la finalidad de recolectar información sobre los beneficios de consumir alimentos de procedencia orgánica y garantizar las labores culturales en el cultivo de rábano en el Ecuador. El consumo de alimentos orgánicos para los seres humanos es algo de gran valor nutricional ya que hoy en día la agricultura convencional es solo química, por ello al consumir alimentos de manera orgánica mejoraran la salud.

2.1. Situaciones Detectadas

Numerosas organizaciones de producción orgánica, permanecen sumando esfuerzos para convencer a los agricultores al respecto de volver a plantar alimentos de manera orgánica, no obstante, el uso indiscriminado de pesticidas está causando estragos en la salud de los seres humanos.

En Ecuador las investigaciones sobre la producción de cultivos orgánicos son muy escasas, la falta de interés al descubrimiento de las nuevas tecnologías ha provocado un retraso notorio en el avance de producción de cultivos orgánicos.

2.2. Soluciones Planteadas

La implementación de investigaciones sobre el manejo agronómico de cultivos de base orgánica de forma segura y precisa, provocaran que se logre establecer una vida más saludable y así puedan incrementar la producción de cultivos de base orgánica sumada a mejores prácticas agronómicas para los alimentos de base orgánica en Ecuador.

2.3. Conclusiones

Con lo antes mencionado, se concluye que:

- Con el manejo agronómico del cultivo de rábano orgánico se consigue prolongar la vida útil de los suelos en el Ecuador, conservar los nutrientes esenciales y concebir el consumo saludable de hortalizas en los ecuatorianos.
- El uso de productos orgánicos en los cultivos, es algo favorable para el medio ambiente y por ende para los seres que habitan en el mismo.

2.4. Recomendaciones

- Implementar capacitaciones dirigidas principalmente a pequeños y grandes agricultores.
- Realizar un seguimiento a cada agricultor para fomentar el conocimiento de todas las actividades que va a implementar dentro de campo.
- Detallar todas las actividades que se deben poner en practica para que el cultivo se desarrolle óptimamente.
- Llevar a cabo cada una de las labores para producir alimentos orgánicos de calidad y poder crear conciencia en las personas que utilizan la agricultura convencional, con un fin netamente económico.

BIBLIOGRAFÍA

Alfonso, ET; Padrón, JR; Peraza, TT. 2020. PECTIMORF® EN EL CULTIVO DEL RÁBANO (*Raphanus sativus* L.). 35(2).

Bonilla, N; Fernandez, J. 2010. Estudio de las características físico - químicas y nutricionales de dos ecotipos de rábano (*raphanus sativus* l.) (en línea). bachelorThesis. s.l., UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL. FACULTAD: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA. . Consultado 26 abr. 2023. Disponible en <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/4867>.

Bonilla, N;Johanna F. 2010. Estudio de las características físico - químicas y nutricionales de dos ecotipos de rábano (*raphanus sativus* l.). s.l., UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL. FACULTAD: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA. 15-30 p.

Carrera, JV. 2015. Respuesta agronómica del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) a la aplicación de abonos orgánicos (en línea). bachelorThesis. s.l., LA MANÁ / UTC / 2015. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3546>.

Cásseres, E. 1981. Producción de hortalizas. 1966 ed. Cruz, M de la;Julio E (ed.). San Jose, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 290-302 p.

Cauja, LG; Ocaña, JN. 2020. Estudio del rábano (*Raphanus sativus*) y propuesta para aplicarlo en preparaciones de la repostería (en línea). bachelorThesis. s.l., Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química. . Consultado 16 may 2023. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49538>.

Chávez, CED; Aguila, MRF; Yuqui, PAS. 2021. Caracterización para la vinculación con la sociedad: caso de estudio Parroquia El Quinche. Revista Científica UISRAEL 8(2):65-80. DOI: <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.376>.

Coello, BS. 2022. Identificar las principales enfermedades del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) (en línea). bachelorThesis. s.l., BABAHOYO: UTB,

2022. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13166>.

Criollo, H; García, J. 2019. Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento de plantas de rábano (*Raphanus sativus* L.) bajo invernadero. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 3(2):210-222. DOI: <https://doi.org/10.17584/rcch.2009v3i2.1214>.

Díaz, PA; Rincón, A. 2001. Posibilidades económicas de la agricultura orgánica en el Valle del Cauca (en línea) (En accepted: 2014-07-16t17:29:50z). *instname:Universidad Autónoma de Occidente* . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://hdl.handle.net/10614/6395>.

Gómez, F. 2021. EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE 4 VARIEDADES DE RÁBANO (*RAPHANUS SATIVUS* L.) EN EL CANTÓN ARENILLAS. s.l., s.e. 7-12 p.

Gomez, FE. 2021. Evaluación de rendimiento de 4 variedades de rábano (*raphanus sativus* l.) en el cantón arenillas (en línea) (En accepted: 2021-10-10t16:05:00z). . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/17473>.

Gomez, L. 2019. EVALUACION DEL CULTIVO DE RABANO (*Raphanus sativus* L.) BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE FERTILIZACION ORGANICA E INORGANICA./ (en línea). . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/6422>.

INFOAGRO. 2009. El cultivo de Rábano. *The radish growing (Origen):*2-3.

Lobato, GE; Vega, JA. 2023. Producción del cultivo de rábano (*raphanus sativus* l.) con diferentes dosis de biostimulantes en el cantón La Maná. (en línea). *bachelorThesis*. s.l., Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10081>.

López, GJ; García, CA. 2020. Evaluación de tres fertilizantes orgánicos en el crecimiento y rendimiento del cultivo de Rábano (*Raphanus sativus* L.) en el Centro Experimental Las Mercedes UNA, 2020 (en línea). *engineer*. s.l.,

Universidad Nacional Agraria. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/4213/>.

Montero, ME. 2011. Comportamiento agronómico de la lechuga (*Lactuca sativa*) con tres tipos de fertilización orgánica en el sector El Paraíso cantón Biblián, Provincia del Cañar. (en línea). bachelorThesis. s.l., Quevedo : UTEQ. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2189>.

Ochoa Gutiérrez, D; Mendoza Rivera, JC. 2015. Evaluar el efecto de enmiendas nutricionales sobre el crecimiento y rendimiento del rábano (*Raphanus sativus* L) en época seca en la Hacienda experimental Las Mercedes, Managua, Nicaragua, 2015 (en línea). engineer. s.l., Universidad Nacional Agraria. 27 p. Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/3196/>.

Sánchez, NF. 2021. Evaluación comparativa del crecimiento de una planta de rábano (*raphanus sativus*), cultivada en maceta aplicando compost aditivado con metales de escoria ferrosa (en línea) (En accepted: 2021-11-11t17:43:03z). . Consultado 26 abr. 2023. Disponible en <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4477>.

Smith, H. 2019. Manejo de Insectos en Crucíferas (Cultivos de Coles) (Brócoli, Repollo, Coliflor, Col, Col Rizada, Mostaza, Rábano, Nabos)1. 2019 :1-30.

Terán Macías, JS. 2016. «Evaluación de dos abonos orgánicos follares en la producción del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la zona de San Carlos». (en línea). bachelorThesis. s.l., Quevedo: UTEQ. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4303>.

Vincent Fernández, CD. 2013. Comportamiento agronómico de tres variedades de rábano (*Rhapanus sativus*), con diferentes densidades de siembra aplicando abono orgánico líquido. (en línea). bachelorThesis. s.l., Quevedo:UTEQ. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/554>.

Viteri, ED. 2019. Evaluación de la vinaza de caña como abono orgánico y su posible efecto tóxico en el cultivo de rábano (*Raphanus Sativus*)” (en línea). bachelorThesis. s.l., Quito: UCE. . Consultado 25 abr. 2023. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6428>.